

Original-Mitteilungen.

Die Herren Autoren sind für den Inhalt ihrer Publikationen selbst verantwortlich und wollen alles Persönliche vermeiden.

Ergebnisse biologischer Studien an südamerikanischen Termiten.

Von Dr. F. Silvestri, Bevagna (Italien).

Aus dem Italienischen übersetzt von Dr. med. P. Speiser, Bischofsburg (Ostpreußen).

(Fortsetzung aus No. 14/15)

9. Von einigen besonderen Gewohnheiten.

Die Termiten nehmen in keinem Falle in ihr Nest Individuen einer anderen Art auf, auch nicht solche derselben Art, wenn sie einem anderen Nest angehören. Ich habe niemals ein Zusammenleben zweier Termitenarten in denselben Gängen beobachtet. Es kommt jedoch sehr häufig der Fall vor, daß ein über dem Erdboden aufgeführtes Nest oder ein anderer Erdhügel von verschiedenen Arten bewohnt wird; das geschieht aber rein zufällig.

Nach meinen Beobachtungen kann nur *Mirotermes* für Silv. als parasitisch lebend bezeichnet werden, weil er nicht nur immer im Bau des *Eutermes cyphergaster* Silv. lebt, sondern sich auch von den aufgespeicherten Vorräten dieser Art ernährt.

Bei vielen Termitenarten sind Gäste, Termitophilen, beobachtet worden. Die von mir gefundenen sind an anderer Stelle behandelt worden.

Bei den Calotermitinen können alle Individuen der ganzen Kolonie einen besonderen Ton hervorbringen, welchen wir als ein Mittel zur Verständigung, als Sprache auffassen. Dieser Ton wird hervorgebracht, indem die Tiere, mit den Beinen fest auf dem Erdboden, ihren Körper von hinten nach vorn und zugleich etwas von oben nach unten bewegen. Diese Bewegungen können nun mehr oder weniger rasch ausgeführt und mehr oder weniger häufig wiederholt werden, sodaß man annehmen kann, daß ihnen dann auch eine verschiedene Bedeutung zukommt. Bei den Termitinen können noch, außer daß diese „Sprache“ auch allen Individuen zukommt, die Soldaten einen besonderen Ton hervorbringen, indem sie das Hinterhaupt am Vorderrande des Pronotum reiben, oder aber durch Schließen der Mandibeln. Auch diese Töne können mit verschiedener Kraft und in verschiedenen Zwischenräumen hervorgebracht werden, sodaß wir auch hier annehmen können, daß sie zu verschiedenen Mitteilungen an die Kolonie dienen. — Gehört, wahrgenommen, werden diese Sprachlaute von den Termiten mittels eines eigenen, in den Tibien gelegenen Organs.

Die Eier und jungen Larven werden je nach der Temperatur nach verschiedenen Teilen des Nestes gebracht. — Die Larven werden geputzt und gefüttert.

Die Königin ist bei den Termitinen Gegenstand großer Sorgfalt und Aufmerksamkeit von Seiten der Arbeiter, welche sie stets in großer Anzahl umgeben, sie mit den Palpen streicheln, sie putzen und ihr alle notwendigen Dienste leisten.

Auch die Soldaten werden von den Arbeitern geputzt und gefüttert, und die Arbeiter putzen sich auch untereinander.

Eine Gewohnheit, die auf den ersten Blick roh erscheint, ist, daß häufig einzelne Individuen von Gliedern desselben Staates aufgefressen werden. Bei genauerer Untersuchung der betroffenen Tiere können wir indessen feststellen, daß sich das auf überzählige Königsexemplare, auf kranke und zum Teil verstümmelte Tiere beschränkt und auf Larven, wenn eine Vergrößerung der Kolonie wegen nicht ausreichender Nahrung unvorteilhaft erscheint. Aus diesem letzteren Grunde werden vielleicht in einer Kolonie auch die Individuen verspeist, welche die ersten Zeichen von Schwäche zeigen.

10. Nahrung.

Die Nahrung der Termiten ist nach den einzelnen Arten verschieden: sie kann aus trockenem Holz, aus Pflanzenerde und jeder möglichen Substanz aus dem Tier- oder Pflanzenreiche bestehen. Die Arten der Gattung *Termes* ernähren sich von Pilzmycelien, die sie auf Blättern und Pflanzenteilen anbauen, welche sie in ihren Nestern selbst aufstapeln. Außer diesen Grundstoffen besteht die Nahrung der Termiten ferner aus dem Speichel, hervorgewürgtem Mageninhalt und dem Kote der anderen; die ersteren beiden Substanzen werden, wie aus den Untersuchungen von Grassi und Sandias hervorgeht, in verschiedener Menge geliefert, je nach den Kasten, denen die damit ernährten Individuen angehören, und nach ihrem Alter, während der Kot von allen erwachsenen Individuen genossen werden kann.

Die Menge Speicheldrüsensekret, die den erwachsenen Individuen verabreicht wird, ist es nach den eben genannten Autoren, welche ihre etwaige Verwandlung in Ersatzkönige bedingt; und auch nur von der Menge und Beschaffenheit der Nahrung hängt die Verwandlung der indifferenten Larven in solche von Arbeitern, Soldaten oder geflügelten Individuen ab.

11. Entstehung der verschiedenen Kasten.

Wir haben gesehen, daß die Eier der Termiten unter einander alle gleich sind, und daß aus ihnen je nach dem Willen der Arbeiter infolge besonderer Nahrung sich geschlechtsreife Individuen oder Arbeiter oder Soldaten entwickeln können, daß also das Idioplasma eines jeden Eies im stande ist, auf die durch verschiedene Nahrung gegebenen Reize verschieden zu reagieren und gewisse körperliche Eigenschaften hervorzubringen, andere zu unterdrücken. Diese Tatsache steht nunmehr für alle socialen Insekten fest, und über diesen Punkt kann wohl Zweifel nicht mehr obwalten. Die Frage ist nur, wie das Idioplasma eines Termiteneies die Keime zu Eigenschaften der Arbeiter und Soldaten enthalten kann, da es doch von Geschlechtstieren hervorgebracht wird, welche manche von denen der steril bleibenden Arbeiter und Soldaten ganz verschiedene Charaktere besitzen.

Darwin behandelt dieses Problem des Längeren in seinem denkwürdigen Werke: „Die Entstehung der Arten“ und weist von vornherein darauf hin, welche Schwierigkeit darin für die Annahme seiner Theorie von der Zuchtwahl liegt; er überwindet diese Schwierigkeit jedoch dadurch, daß er das Prinzip der Zuchtwahl nicht auf das Einzeltier, sondern auf die gesamte Kolonie anwendet. Er sagt, wenn das Vorhandensein steriler

Formen mit gewissen Eigenschaften für die Art nützlich war, so hat die natürliche Auslese eben solche Kolonien ausdauern und gedeihen lassen, deren Geschlechtstiere zur Hervorbringung solcher Formen besser befähigt waren, und so hat von Generation zu Generation allmählich die wunderbare Differenzierung der Formen und Gewohnheiten erreicht werden können, welche jetzt die Individuen der verschiedenen Kasten in den Staaten der Ameisen etc. aufweisen. Er fügt hinzu, daß thatsächlich das Vorkommen von Tierspecies, welche außer Männchen und Weibchen noch sterile Kasten mit ganz anderen Eigenschaften als die Geschlechtstiere haben, eine der am schönsten zu Gunsten der Theorie von der natürlichen Auslese sprechenden Thatsachen sei, und spricht zum Schluß seine Verwunderung aus, daß noch niemand diese Thatsachen zur Bekämpfung der Vererbungstheorie, wie sie von Lamarck aufgestellt war, benutzt habe.

Die Neo-Darwinisten mit Weismann an der Spitze legen viel Gewicht auf das Vorkommen solcher steriler Kasten bei den socialen Insekten, leugnen demnach die Vererbung erworbener Eigenschaften gänzlich, und preisen die Allmacht der Naturzüchtung.

Den Anhängern dieser Anschauung von der natürlichen Zuchtwahl als einzigem wirksamen Moment für die Entstehung der verschiedenen Kasten setzt H. Spencer die Hypothese entgegen, daß nicht die heutige Form der geschlechtsreifen Tiere die ursprüngliche gewesen sei, sondern eine andere, die mehr den Soldaten entsprach, sodaß man diese heutzutage als atavistische Erscheinungen ansprechen müßte. Diese Hypothese erscheint mir indessen völlig unhaltbar, weil wir weder aus der Palaeontologie bisher einzeln lebende Neuropterenarten kennen, die die Merkmale der heutigen Soldaten aufwiesen, noch auch unter den lebenden nächstverwandten Familien irgend eine Art finden, welche an die Soldatenform erinnert, vielmehr sind auch alle diese Arten nur eben den Geschlechtstieren der Termiten ähnlich. Wir haben daher allen Grund, die noch heute geschlechtlich sich fortpflanzenden Individuen auch für die ursprüngliche Form anzusehen. Übrigens könnte man mit dieser Spencer'schen Hypothese zwar allenfalls das Vorhandensein einer einzelnen sterilen Kaste erklären, aber niemals von zweien oder dreien, ganz davon zu schweigen, daß die Soldaten bei allen Termitenarten unfähig sind, sich selbst zu ernähren!

Grassi geht von der Thatsache aus, daß bei den Bienen Arbeiterinnen, deren Larven mit einer besonderen Nahrung (Königinnenfutter) ernährt wurden, im stande sind, parthenogenetische Eier abzulegen, aus denen nur Drohnen hervorgehen, und meint, daß man auf diesem Wege auch die Vererbung der Instinkte der Arbeiter verstehen könne; denn die Charaktere der Arbeiterinnen würden so auf die Drohnen übertragen und diese würden sie ihrerseits auf die Arbeiterinnen ihrer Nachkommenschaft mit der Königin übertragen. Um nun festzustellen, ob eine ähnliche Anschauung auch für den Ursprung der Termitenkasten möglich wäre, untersuchte derselbe Forscher die Entwicklung der Arbeiter und Soldaten im Staate von *Calotermes flavicollis* Fabr. und *Termes lucifugus* Rossi, und fand, daß auch hier die Nahrung, welche den jungen Larven gereicht wird, das Entscheidende sei. Wie aber konnten die merklichen Verschiedenheiten, welche zwischen den einzelnen Kasten der Termiten bestehen, erreicht werden? Grassi kann beim Studium der genannten Arten keine Thatsachen finden, die seiner Theorie widersprechen, daß es eben notwendig sei, daß von Zeit zu Zeit auch einmal Arbeiter und Soldaten geschlechts-

reif werden und so ihren Eigenschaften Gelegenheit geben, ihre Spuren im Keimplasma künftiger Generationen zu hinterlassen. In der ersten Ausgabe seiner vorzüglichen Monographie über dies Thema läßt er diese Frage ungelöst, indem er nur sagt: „Weder die Vergleichung, die Darwin anstellt, noch das Vorkommen eierlegender Arbeiterinnen bei den Bienen geben uns einen Aufschluß, wie es zur Entwicklung von Arbeitern, Soldaten und neotenischen*) Individuen gekommen sei“. In der englischen Ausgabe dieser Arbeit jedoch (Quart. Journ. Micr. Sc., XL., p. 32) spricht er sich folgendermaßen aus: „Neuerdings habe ich meine Meinung geändert, nachdem ich bei *Termes lucifugus* Rossi eine Soldaten-Nymphe mit voll entwickelten Eiröhren gefunden habe, und kehre zu der Annahme zurück, daß die Vererbungserscheinungen in den sterilen Kasten sich so erklären lassen, wie ich es für die Bienen gethan habe, nämlich durch das gelegentliche Auftreten von Arbeitern und Soldaten, die zur Eiablage befähigt sind.“

Dem läßt sich ja mit Recht entgegenhalten, daß ein einzelner Fall noch nicht entscheidet (denn er könnte ja auch als Monstrosität aufzufassen sein) und seine Annahme noch nicht allgemein gültig macht. Indessen, nun ich in einem Neste von *Microcerotermes struncki* (Sören.) Silv. 48 Arbeiter, und zwar 40 ♀ und 8 ♂ mit schon so weit entwickelten Genitalorganen aufgefunden habe, wie sie die geflügelten Individuen besitzen, bleibt die Annahme Grassis doch höchst wahrscheinlich.

Meiner Auffassung nach ist der phylogenetische Ursprung der verschiedenen Kasten der folgende gewesen:

Die Termiten lebten ursprünglich unter Rinde und nährten sich von Holz, das sie mit ihren starken Mandibeln zerkleinerten. Die eben ausgeschlüpften Tiere konnten indessen wegen der Weichheit ihrer Mundteile sich sicherlich nicht vom gleichen Stoffe ernähren, und daher entstand der Instinkt des Muttertiers, sie mit ihrem Mageninhalt zu ernähren, d. h. mit schon zerkleinertem Holz, das im Proventriculus aufbewahrt und dann hervorgewürgt wurde; dadurch aber entfernten sich die Sprößlinge in ihren Merkmalen von den Eltern. So hatten wir nun eine kleine Kolonie mit einem Männchen, einem Weibchen und Larven verschiedenen Alters, die aber untereinander alle gleich und alle befähigt waren, einst geschlechtsreif zu werden. Diesen Zustand können wir als erste Stufe des Termitenstaates auffassen.

Als ersten Anfang also haben wir eine kleine Kolonie, die durch die mütterlichen Instinkte und die Notwendigkeit der Ernährung zusammengehalten wird: sie wird sich aber auflösen, sobald die Mundteile der Larven zum Schroteten und Kauen kräftig genug geworden sind. In einzelnen Fällen kann es jedoch durch verschiedene Ursachen dazu kommen, daß ein größerer oder kleinerer Teil der Nachkommenschaft mit den Eltern zusammenbleibt und dies wird ihnen von Nutzen sein, indem sie sich nun gegenseitig vor Feinden schützen können; nun wird die Zuchtwahl besonders die Kolonien erhalten haben, deren Angehörige die stärkste Neigung zum Beisammenbleiben hatten. Wir haben so eine zweite Stufe der Termitengemeinschaft, wo sie aus einem Männchen, einem Weibchen, Larven und Nymphen zusammengesetzt ist. Auf dieser Stufe werden nun schon die älteren Larven und die Nymphen nicht nur mit den anderen zusammengeblieben

*) Als neotenisch werden Individuen bezeichnet, die zwar die äußere Form der Larve haben, aber doch geschlechtsreif sind. (Dr. Sp.)

sein, sondern auch angefangen haben, für die gemeinschaftliche Wohnung und die Ernährung der Gemeinschaft thätig zu sein; sie werden wohl auch schon die Eltern in der Fütterung der frisch geschlüpften Tiere unterstützt haben. Bei der Verteilung des Futters unter die Larven wird es leicht vorgekommen sein, daß nicht alle die gleiche Menge oder gleich beschaffenes Futter erhielten, und auf diese Weise kann es schon von vornherein dazu gekommen sein, daß es einzelnen Individuen unmöglich wurde, Flügel zu entwickeln, daß sie nur sehr langsam und spät geschlechtsreif wurden, und daß sie nun infolge des Zwanges, immer im Nest zu bleiben, und daselbst längere Zeit hindurch an der Verteidigung thätigen Anteil zu nehmen, die Mandibeln stärker entwickelten. Die Zuchtwahl wird dann besonders diejenigen Kolonien ausdauern gelassen haben, in denen solche Individuen besonders zahlreich waren. Schließlich aber, glaube ich, werden auch diese Individuen, wenn auch langsamer, geschlechtsreif geworden sein und werden ihre Charaktere vererbt haben, indem sie sich untereinander oder mit König oder Königin nach etwa eingetretenem Tode eines dieser beiden paarten. So kommen wir zu einer dritten Stufe von Termitenkolonien, in welcher wir ein Männchen und ein Weibchen haben, die ursprünglich geflügelt waren, ferner Larven, Nymphen und geschlechtsreife Individuen beiderlei Geschlechts mit besonders gut entwickelten Mandibeln (welche wir schon als Soldaten bezeichnen können). Wenn nun die Zuchtwahl im gleichen Sinne zu wirken fortfährt, nämlich diejenigen Kolonien erhält, welche zur Verteidigung der Larven und Nymphen besser befähigte Individuen aufweist, können wir schließlich zu einer Kolonie kommen, die Soldaten mit besonders starken Mandibeln besitzt. Und diese Soldaten verlieren allmählich, indem sie sich ihrer besonderen Verrichtung besser und besser anpassen, die Reizbarkeit ihres Keimplasmas und werden für die ganze Lebensdauer steril, wenn nicht ein besonderes Futter ihre schlummernden Genitalorgane zur Thätigkeit erweckt. Dieses Erwachen ist immer notwendig gewesen und muß von Zeit zu Zeit auch jetzt vorkommen, damit auch im Keimplasma der Nachkommenschaft allmählich etwas von den eigentümlichen Veränderungen bleiben könnte, welchen diese Individuen unterworfen waren.

Das Grassi bei *Termes lucifugus* Rossi eine Soldaten-Nymphe mit gut entwickelten Eiröhren gefunden hat, ist hierfür ein Beweis.

(Fortsetzung folgt.)

Neues über die zusammengesetzten Nester und gemischten Kolonien der Ameisen.

Von E. Wasmann S. J., Luxemburg.

(Fortsetzung aus No. 14/15.)

Den kleinen *Solenopsis*, die als Diebsameisen bei anderen Ameisen-Arten oder bei Termiten in Brasilien leben, schließen sich einige kleine *Monomorium*-Arten aus Südafrika, Madagaskar und Ceylon an, die ebenfalls als Diebsameisen in dortigen Termiten-Nestern hausen. Sikora fand auf Madagaskar *Monomorium termitobium* For. bei *Termes* (*Microcerotermes*) *Sikorae* Wasm., ferner traf Dr. Hans Brauns *Monomorium delagoense* For. bei *Termes* (*Amitermes*) *unidentatus* Wasm. zu Port Elizabeth in der Kap-Kolonie. Das letztere Ameisennest war, wie Brauns mir brieflich mitteilte, in dem Termiten-Neste angelegt. Auch *Aëromyrma Nosindambo* For. ist wahrscheinlich als Diebsameise madegassischer Termiten anzusehen; Sikora